

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT:

Jean Pierre BAUDRY

SERIAL NO.:

10/723,064

FILED:

November 26, 2004

FOR:

DEVICE AND SYSTEM FOR ASSISTANCE WITH INTERCEPTION BY AN AIRCRAFT OF  
A FLIGHT PATH SEGMENT

Group: N/A

Examiner: N/A

Date: January 20, 2004

FILING OF CERTIFIED PRIORITY PAPERS  
PURSUANT TO 35 U.S.C. 119

Hon. Commissioner of Patents & Trademarks  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir or Madam:

Applicant, by its attorneys hereby submits to the USPTO a certified copy of the following application(s)  
which forms the basis of applicant's claim to priority.

Country: FRANCE

Application No.(s): 0214872

Date(s) of Filing(s): November 27, 2002

Respectfully submitted,

By

Joseph J. Catanzaro Reg. No. 25,837

ABELMAN, FRAYNE & SCHWAB  
150 East 42<sup>nd</sup> Street  
New York, New York 10017-5612  
(212) 949-9022

EXPRESS MAIL® Label No.: ET537601335US Date of  
Deposited: January 20, 2004 This correspondence is being  
Deposited with the United States Postal Service "Express Mail  
Post Office to Addressee" service under 37 CFR § 1.10 on the  
date indicated above and addressed to: Commissioner of Patents  
and Trademarks, U.S. Patent and Trademark Office,  
Washington, D.C. 20231.

1

0214 872  
②

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 19 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>27 NOV 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>02148/2</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>27 NOV. 2002</b> PAR L'INPI <b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> EU-111		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ■ CABINET BONNÉTAT ■ 29, Rue de Saint-Pétersbourg ■ 75008 PARIS	
<b>C nfirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal et système d'aide à l'interception et au suivi d'un tel segment.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date <input type="text"/> Pays ou organisation _____ N° _____ Date <input type="text"/> Pays ou organisation _____ N° _____ Date <input type="text"/> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		EUROCOPTER	
Prénoms			
Forme juridique		S.A.S.	
N° SIREN		3 5 2 3 8 3 7 1 5	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	Aéroport International Marseille-Provence	
	Code postal et ville	1 3 7 2 5 MARIGNANE Cedex	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la cas et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES  
DATE 27 NOV 2002  
LIEU 75 INPI PARIS  
N° D'ENREGISTREMENT 02 14872  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		HAUER
Prénom		Bernard
Cabinet ou Société		CABINET BONNETAT
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	29, Rue de Saint-Petersbourg
	Code postal et ville	75 010 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01 42 93 66 65
N° de télécopie (facultatif)		01 42 93 69 51
Adresse électronique (facultatif)		cab-bonnetat@wanadoo.fr
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Mandataire "CPI brevet" : Bernard HAUER 98-0504 (B)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  C. TRAN

La présente invention concerne un dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal, ainsi qu'un système d'aide à l'interception et au suivi d'un tel segment.

5 Généralement, lorsqu'un pilote d'un aéronef, par exemple d'un hélicoptère, veut intercepter une trajectoire dans le plan horizontal, il doit effectuer les opérations suivantes :

- 10 – identifier la partie (segment) de la trajectoire à rejoindre et prendre un cap permettant l'interception en tenant compte de l'effet du vent s'il est connu ;
- anticiper la mise en virage de l'aéronef, pour rejoindre la trajectoire sans dépassement ("overshoot" en langue anglaise), en fonction de la vitesse de l'aéronef et de l'angle d'interception ; et
- 15 – s'assurer que la trajectoire d'interception est sûre, vis-à-vis du terrain et d'éventuels obstacles environnants.

La précision requise pour suivre une trajectoire interceptée comportant une pluralité de segments, est variable tout au long de ladite trajectoire. Ainsi, la précision de suivi de la trajectoire est nettement plus grande lors de l'approche finale que durant une phase de vol en croisière.

20 On sait que le piloté en phase d'approche dans le plan horizontal utilise des informations de type "ILS" ("Indicator Landing System"), affichées sur une symbologie dédiée, de sensibilité variable qui ne cesse de croître au fur et à mesure que l'aéronef se rapproche du point de posé. En revanche, en phase de croisière, pour être réalisée avec une précision satisfaisante, une procédure de suivi d'un segment de trajectoire dans le  
25 plan horizontal, nécessite que le pilote sélectionne l'échelle la plus appro-

priée à un moment donné, afin de pouvoir respecter la précision requise et/ou utilise une information numérique d'écart de trajectoire associée à une autre symbologie dédiée, comme par exemple un indicateur HSI ("Horizontal Situation Indicator").

5           Ainsi, le pilote suivant sa phase de vol courante doit obligatoirement effectuer différentes sélections et prendre les informations adéquates d'écart de trajectoire à suivre en des positions différentes de l'écran de visualisation (voire sur des pages d'écran différentes), informations qui de plus sont généralement présentées sous un formalisme différent.

10           En outre, dans les instants de charge de travail intense que rencontre le pilote, l'oubli de modification de l'échelle peut avoir des conséquences dommageables. En effet, le pilote peut croire de façon erronée que son aéronef se trouve bien aligné sur la trajectoire à suivre, alors qu'en réalité l'échelle sélectionnée est trop importante.

15           Enfin, pour être réalisée avec une précision satisfaisante, la procédure complète exige d'une part beaucoup de savoir-faire et, d'autre part, une attention et une activité intenses (charge de travail élevée) pendant toute la durée de l'interception et du suivi. On notera que les difficultés d'organisation et de dosage sont essentiellement dues au fait que les instruments et/ou symbologies usuels utilisés ne sont pas organisés pour  
20           présenter une synthèse évidente de la situation effective.

La présente invention concerne un dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal, qui permet de remédier à ces inconvénients.

25           A cet effet, selon l'invention, ledit dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal, ledit dispositif étant embarqué sur l'aéronef et comportant :

- des premiers moyens pour déterminer les valeurs de paramètres de l'aéronef ; et



- des premiers moyens d'affichage pour présenter sur au moins un écran de visualisation :
  - au moins ledit segment de trajectoire dans le plan horizontal, à intercepter ; et
  - 5      • un premier symbole illustrant la position de l'aéronef dans le plan horizontal par rapport à ladite trajectoire,est remarquable en ce que lesdits premiers moyens déterminent au moins un vecteur vitesse sol représentatif de la vitesse de l'aéronef par rapport au sol, et en ce que lesdits premiers moyens d'affichage sont susceptibles
- 10      de présenter, de plus, sur ledit écran de visualisation :
  - un premier moyen d'indication de la vitesse sol, correspondant à un premier tronçon rectiligne dans ledit plan horizontal, relié audit premier
  - symbole, dont l'orientation angulaire correspond à la direction dudit vecteur vitesse sol et dont la longueur :
    - 15      • est proportionnelle au module du vecteur vitesse sol, lorsque ladite vitesse sol est supérieure à une valeur prédéterminée ; et
    - est fixe et proportionnelle au module de ladite valeur prédéterminée, lorsque ladite vitesse sol est inférieure ou égale à cette valeur prédé-
    - terminée ;
- 20      – un second moyen d'indication d'approche d'interception, correspondant à un second tronçon rectiligne dans ledit plan horizontal, en direction dudit segment de trajectoire à intercepter et dont la longueur s'ajuste automatiquement pour que ledit second tronçon rectiligne prolonge, à l'une de ses extrémités, ledit premier tronçon rectiligne et, à l'autre de
- 25      ses extrémités, un troisième moyen d'indication ; et
  - ledit troisième moyen d'indication de virage d'interception, correspondant à une portion de courbe comprenant au moins un arc de cercle dans ledit plan horizontal, l'une des extrémités de ladite portion de courbe prolongeant par tangence ledit second tronçon rectiligne, et son

autre extrémité se raccordant par tangence audit segment de trajectoire à intercepter.

L'ensemble de ces informations graphiques constitue le trajet d'interception de la trajectoire, qui se termine, s'il n'existe pas de dépassement de trajectoire, par le virage d'interception (arc de cercle plus ou moins déformé afin de tenir compte de l'effet du vent), dans le plan horizontal. Cette représentation graphique permet au pilote de voir et d'agir avec anticipation pour ajuster son approche puis son virage d'interception. Il en résulte un gain en efficacité et en disponibilité, puisqu'il évite notamment au pilote de lâcher les commandes.

De plus, grâce audit premier moyen d'indication, le pilote possède une information graphique lui fournissant à la fois la direction réelle vers laquelle son aéronef se dirige et une première estimation du module du vecteur de la vitesse sol, à laquelle il se déplace. D'autre part, cette indication possède l'avantage d'être affichée proche d'une position écran que le pilote utilise beaucoup lors d'une phase d'interception / suivi d'une trajectoire prédéfinie, à savoir ledit premier symbole qui indique la position courante de l'aéronef.

Avantageusement, lesdits premiers moyens d'affichage présentent ledit second moyen d'indication sur ledit écran de visualisation, uniquement :

- si un segment de la trajectoire se trouve dans la direction dudit premier tronçon rectiligne du premier moyen d'indication ; et
- si ce segment est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit premier tronçon rectiligne.

Grâce audit second moyen d'indication, le pilote possède une information graphique synthétique lui fournissant sa trajectoire future d'interception rectiligne, s'il continue de voler avec le même vecteur vitesse

sol courant (module et direction). Dès que ledit vecteur vitesse sol varie, ladite information graphique est réactualisée en temps réel.

En outre, de façon avantageuse, ledit arc de cercle du troisième moyen d'indication comprend un rayon qui dépend de la vitesse de l'aéronef et/ou des capacités de l'aéronef. De plus, ledit arc de cercle peut être déformé pour tenir compte de l'intensité et de la direction du vent.

Par ailleurs, avantageusement, lesdits premiers moyens d'affichage présentent ledit troisième moyen d'indication sur ledit écran de visualisation, uniquement :

- si un segment de la trajectoire se trouve dans la direction dudit second tronçon rectiligne du second moyen d'indication ;
- si ce segment est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit second tronçon rectiligne ; et
- si les contraintes de plan de vol rendent une manœuvre d'interception possible.

Grâce audit troisième moyen d'indication, le pilote possède une information graphique synthétique lui fournissant le virage futur à réaliser pour intercepter et s'aligner sur la trajectoire, si l'aéronef continue à voler suivant le même vecteur vitesse sol (module et direction).

Dans un mode de réalisation particulier, ledit dispositif d'aide à l'interception comporte, de plus, des seconds moyens pour détecter un obstacle, et lesdits premiers moyens d'affichage sont susceptibles de présenter, de plus, sur ledit écran de visualisation, au moins un second symbole illustrant la position dudit obstacle dans ledit plan horizontal.

La présente invention concerne également un système embarqué d'aide à l'interception et au suivi par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal. Selon l'invention, ledit système est remarquable en ce qu'il comporte :

- un dispositif d'aide à l'interception, tel que celui spécifié ci-dessus ; et

— un dispositif d'aide au suivi d'une trajectoire.

De plus, selon l'invention, ledit dispositif d'aide au suivi d'une trajectoire comporte :

— des troisièmes moyens pour déterminer :

5 — un écart latéral de l'aéronef, par rapport à un segment de trajectoire, dans le plan horizontal ; et

— des marges latérales tolérées de part et d'autre dudit segment de trajectoire dans le plan horizontal ; et

— des seconds moyens d'affichage qui sont susceptibles de présenter sur

10 — un écran de visualisation :

— une échelle fixe (immobile) d'écart latéral ;

— un quatrième moyen d'indication d'écart latéral effectif, correspondant à un segment de droite prévu sur ladite échelle et illustrant l'écart latéral effectif de l'aéronef par rapport au segment de trajectoire à suivre ; et

15 — un cinquième moyen d'indication d'écart latéral excessif, qui apparaît sur ladite échelle lorsque l'aéronef s'approche, à une distance prédéterminée, d'une desdites marges latérales.

Avantageusement, la taille de l'échelle fixe reste constante grâce à

20 — un ajustement automatique de la proportion entre l'écart réel et sa représentation sur l'écran de visualisation. Ainsi, quelle que soit la phase de vol de l'aéronef, l'échelle fixe conserve la même taille sur l'écran de visualisation.

En outre, de façon avantageuse :

25 — ledit segment de droite dudit quatrième moyen d'indication est inclinable ; et/ou

— lorsque ledit quatrième moyen d'indication arrive en butée, il change de forme et reste en butée ; et/ou

— ledit cinquième moyen d'indication est clignotant.

Pour aider à l'interception d'une trajectoire comprenant une pluralité de segments, avantageusement, lesdits seconds moyens d'affichage présentent, de plus, sur ledit écran de visualisation, un sixième moyen d'indication de changement de segment de trajectoire à suivre.

5 De plus, de façon avantageuse, lesdits seconds moyens d'affichage présentent, sur ledit écran de visualisation, un septième moyen d'indication de tendance de vitesse latérale.

Dans un mode de réalisation simplifié et préféré, lesdits premiers moyens d'affichage du dispositif d'aide à l'interception et lesdits seconds  
10 moyens d'affichage du dispositif d'aide au suivi font partie d'une seule et même unité d'affichage.

Par ailleurs, le système conforme à l'invention comporte, de plus, des moyens de transmission d'informations qui sont susceptibles de relier à la fois lesdits premiers moyens dudit dispositif d'aide à l'interception et  
15 lesdits troisièmes moyens dudit dispositif d'aide au suivi, à un pilote automatique de l'aéronef, pour une transmission d'informations. Ainsi, toutes les données engendrées par ces premiers et troisièmes moyens peuvent être transmises à un pilote automatique qui assure le guidage automatique de l'aéronef.

20 Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est le schéma synoptique d'un système conforme à l'invention.

25 La figure 2 illustre des informations qui sont affichées grâce au dispositif d'aide à l'interception conforme à l'invention.

La figure 3 montre schématiquement un cas particulier d'interception.

La figure 4 illustre des informations qui sont affichées grâce au

dispositif d'aide au suivi conforme à l'invention.

La figure 5 montre schématiquement différentes phases de vol avec les précisions de vol requises correspondantes.

Les figures 6 à 19 montrent différents affichages possibles grâce au dispositif d'aide au suivi conforme à l'invention.

Les figures 20 à 26 illustrent différentes étapes lors de l'interception et du suivi d'une trajectoire.

Le dispositif 1 conforme à l'invention est destiné à aider à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire T située dans un plan horizontal. Ce dispositif 1 peut faire partie d'un système 2 conforme à l'invention et représenté schématiquement sur la figure 1 qui a pour objet d'aider à l'interception et au suivi par un aéronef d'un tel segment de trajectoire. A cet effet, ledit système 2 qui est embarqué sur l'aéronef, comporte :

- le dispositif 1 d'aide à l'interception ; et
- un dispositif 3 d'aide au suivi d'une trajectoire.

De façon connue, le dispositif 1 d'aide à l'interception comporte :

- des moyens 4 pour déterminer les valeurs de paramètres de l'aéronef ; et
- des moyens d'affichage 5 pour présenter sur au moins un écran de visualisation 6 usuel, comme représenté sur la figure 2 :

au moins ledit segment S3 à intercepter de la trajectoire T. La trajectoire T comporte, dans le plan horizontal, une pluralité de segments rectilignes S1, S2, S3 et S4 qui sont reliés ensemble ou limités par des points P1, P2, P3, P4 ; et

un symbole 7 illustrant la position de l'aéronef dans le plan horizontal par rapport à ladite trajectoire T.

Lesdits moyens d'affichage 5 comportent, de façon usuelle :

- un calculateur numérique 8 assurant la transformation de données physiques reçues par les moyens 4, en données adaptées à l'affichage sur écran ; et
- un générateur de symboles 9, ou machine à tracer, qui permet de matérialiser sur l'écran de visualisation 6, à partir des données fournies par le calculateur de transformation 8, les caractéristiques graphiques de la présentation d'informations envisagée et spécifiée ci-dessous.

Selon l'invention, lesdits moyens 4 déterminent au moins un vecteur vitesse sol représentatif de la vitesse sol, c'est-à-dire de la vitesse de l'aéronef par rapport au sol, et lesdits moyens d'affichage 5 sont susceptibles de présenter sur ledit écran de visualisation 6, en plus des indications précitées, et comme représenté sur la figure 2 :

- un moyen d'indication 10 de la vitesse sol, correspondant à un premier tronçon rectiligne 11 dans ledit plan horizontal, qui est relié audit symbole 7, et dont l'orientation angulaire correspond à la direction dudit vecteur vitesse sol et dont la longueur :
  - . est proportionnelle au module du vecteur vitesse sol, lorsque ladite vitesse sol est supérieure à une valeur prédéterminée ; et
  - . est fixe et proportionnelle au module de ladite valeur prédéterminée, lorsque ladite vitesse sol est inférieure ou égale à cette valeur prédéterminée ;
- un moyen d'indication 12 d'approche d'interception, correspondant à un second tronçon rectiligne 13 dans ledit plan horizontal, en direction dudit segment de trajectoire S3 à intercepter et dont la longueur s'ajuste automatiquement pour que ledit second tronçon rectiligne 13 prolonge, à l'une de ses extrémités, ledit premier tronçon rectiligne 11 et, à l'autre de ses extrémités, un moyen d'indication 14 ; et
- ledit moyen d'indication 14 de virage d'interception, correspondant à une portion de courbe comprenant au moins un arc de cercle 15 dans

ledit plan horizontal, l'une des extrémités de ladite portion de courbe prolongeant par tangence ledit second tronçon rectiligne 13, et son autre extrémité se raccordant par tangence audit segment de trajectoire S3 à intercepter.

5 Pour des raisons de compréhension du dessin, on a représenté les tronçons rectilignes 11 et 13 et l'arc de cercle 15, en traits différents (non continus) de manière à pouvoir bien les distinguer. En pratique, ils peuvent toutefois être continus et être différenciés, par exemple, par des couleurs particulières.

10 Grâce audit moyen d'indication 10, le pilote possède une information graphique lui fournissant à la fois la direction réelle vers laquelle se dirige l'aéronef et une première estimation du module du vecteur de la vitesse sol, à laquelle se déplace l'aéronef. D'autre part, cette indication possède l'avantage d'être affichée proche d'une position écran que le pi-  
15 lote utilise particulièrement lors d'une phase d'interception et de suivi d'une trajectoire prédéfinie, à savoir ledit symbole 7 qui indique la position courante de l'aéronef.

Les moyens d'affichage 5 présentent ledit moyen d'indication 12 sur ledit écran de visualisation 6, uniquement :

- 20 a) si un segment S1, S2, S3 de la trajectoire T se trouve dans la direction dudit premier tronçon rectiligne 11 du moyen d'indication 10 ; et  
b) si ce segment S1, S2, S3 (le segment S3 dans l'ensemble de la figure 2) est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit premier tronçon rectiligne 11.

25 Au contraire, si l'une au moins des deux conditions précédentes a) et b) n'est pas remplie, les moyens d'affichage 5 n'affichent pas ledit moyen d'indication 12.

Grâce audit moyen d'indication 12, le pilote possède une information graphique synthétique lui fournissant sa trajectoire future d'intercep-



tion rectiligne, s'il continue de voler avec le même vecteur vitesse sol (module et direction).

Par ailleurs, l'arc de cercle 15 du moyen d'indication 14 comprend un rayon R qui dépend de la vitesse de l'aéronef et/ou des capacités de l'aéronef.

Par défaut, le virage d'interception est calculé en privilégiant l'arrondi, donc sans dépassement ("overshoot" en anglais) de trajectoire sur le segment S3 de trajectoire à intercepter, sauf si le pilote a choisi au préalable cette option, ou si la manœuvre à réaliser par le pilote implique nécessairement un dépassement (par exemple, en raison d'une proximité excessive de l'aéronef par rapport au segment S3 à intercepter). Ainsi, dans le cas d'un dépassement de trajectoire, l'arc de cercle final 15 est remplacé par des arcs de cercle 15A et 15B tangents deux à deux, comme représenté sur la figure 3 pour deux arcs de cercle 15A et 15B (les flèches F indiquent le sens de vol).

Il convient de noter qu'en présence de vent, l'arc de cercle 15 ou les arcs de cercle 15A et 15B peuvent être déformés afin de tenir compte à la fois de l'intensité du vent et de sa direction.

Par ailleurs, lesdits moyens d'affichage 5 présentent ledit moyen d'indication 14 sur ledit écran de visualisation 6, uniquement :

- α) si un segment S3 de la trajectoire T se trouve dans la direction dudit second tronçon rectiligne 13 du moyen d'indication 12 ;
- β) si ce segment S3 est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit second tronçon rectiligne 13 ; et
- γ) si les contraintes de plan de vol rendent une manœuvre d'interception possible.

Au contraire, si l'une au moins des trois conditions précédentes α), β) et γ) n'est pas réalisée, les moyens d'affichage 5 n'affichent pas ledit moyen d'indication 14.

Grâce audit moyen d'indication 14, le pilote possède une information graphique synthétique lui fournissant le virage futur à réaliser pour intercepter et s'aligner sur ledit segment de trajectoire S3, si l'aéronef continue à voler suivant le même vecteur vitesse sol courant (module et direction). Dès que ledit vecteur vitesse sol varie, ladite information graphique est réactualisée en temps réel.

Dans un mode de réalisation particulier, ledit dispositif 1 d'aide à l'interception comporte, de plus, des moyens 16 pour détecter un obstacle (naturel ou créé par l'homme), et lesdits moyens d'affichage 5 sont susceptibles de présenter, de plus, sur ledit écran de visualisation 6, au moins un symbole 17 (figure 2) illustrant la position au moins de l'obstacle le plus proche, dans ledit plan horizontal.

Il est également envisageable lors d'une interférence avec le relief [information fournie par un modèle de terrain hébergé par exemple par un calculateur de cartographie, de GCAS ("Ground Collision Avoidance System", ...) ou encore avec un obstacle détecté (détection réalisée par exemple par un radar, un laser, ...) que la couleur du moyen d'indication 10 change et, par exemple, passe en ambre ou en rouge.

Par ailleurs comme indiqué précédemment, le système 2 comporte, en plus du dispositif 1 d'aide à l'interception précisé ci-dessus, un dispositif 3 d'aide au suivi de trajectoire.

Selon l'invention, ledit dispositif 3 d'aide au suivi d'une trajectoire comprend :

- des moyens 18 pour déterminer un écart latéral de l'aéronef, par rapport à un segment de trajectoire S3, dans le plan horizontal, et des marges latérales tolérées de part et d'autre dudit segment de trajectoire S3 ; et
- lesdits moyens d'affichage 5 qui sont susceptibles de présenter sur l'écran de visualisation 6, comme représenté sur la figure 4 :

- : une échelle fixe (immobile) 20 d'écart latéral, pourvue de marqueurs 21, par exemple des cercles ;
- un moyen d'indication 22 d'écart latéral effectif, correspondant à un segment de droite 23 prévu sur ladite échelle 20 et illustrant l'écart latéral effectif de l'aéronef par rapport au segment de trajectoire S3 à suivre ; et
- un moyen d'indication 24 d'écart latéral excessif, comprenant des chevrons 25, qui apparaît sur ladite échelle 20 lorsque l'aéronef s'approche, à une distance prédéterminée, d'une desdites marges latérales.

Ladite échelle fixe 20 présente une taille constante dans toutes les phases de vol, grâce à un ajustement automatique de la proportion entre les distances réelles et leur représentation sur l'écran de visualisation 6.

Cet ajustement de la proportion tient compte de la largeur réelle variable d'un couloir 26 usuel, relatif à la précision requise du vol tout au long de la trajectoire T à suivre, et de la forme variable des limites dudit couloir 26. En effet, il est convenu que la précision de suivi requise est variable tout au long de la trajectoire T. Par exemple, la précision requise de suivi de la trajectoire est, bien entendu, nettement plus grande lors d'une

approche finale que durant une phase de croisière. Cette précision requise forme donc un couloir 26 tout au long de la trajectoire T, qui se décompose généralement en quatre parties (ou phases de vol) distinctes successives de largeur variable, comme représenté sur la figure 5 :

- dans une phase Ph1 (phase de croisière), la précision requise est moindre tout en restant constante à une valeur Mmax (marge maximale ou écart latéral maximal toléré) ;
- dans une phase Ph2 (début de l'approche), la précision requise augmente progressivement jusqu'à atteindre la valeur maximale. L'écart

latéral maximal toléré diminue progressivement jusqu'à atteindre une valeur  $M_{min}$  (marge minimale ou écart latéral minimal toléré) ;

- dans une phase Ph3, qui correspond à l'approche finale ou au début de remise des gaz, la précision requise est maximale tout en restant constante à la valeur  $M_{min}$  ; et
- dans une phase Ph4 (décollage), la précision diminue progressivement jusqu'à atteindre la valeur  $M_{max}$  de la phase Ph1.

Ainsi, les différents tracés de l'échelle fixe 20 sont les suivants :

- pour la phase Ph1 (phase de croisière), la largeur réelle du couloir 26 relatif à la précision requise du vol est constante et prend la valeur  $M_{max}$ . Des marqueurs 21 (quatre cercles par exemple) sont tracés et la forme des limites du couloir 26 est symbolisée par deux traits longitudinaux droits 27 (figure 6) ;
- pour la phase Ph2 (début de l'approche), la largeur réelle du couloir 26 relatif à la précision requise du vol est variable et se rétrécit jusqu'à atteindre la valeur  $M_{min}$ . Des marqueurs 21 (quatre cercles par exemple) sont tracés et la forme des limites du couloir 26 est symbolisée par deux traits longitudinaux 27 dont l'extrémité supérieure est inclinée vers le symbole 7 de l'aéronef (figure 7) ;
- pour la phase Ph3 (approche finale ou début de remise des gaz), la largeur réelle du couloir 26 relatif à la précision requise du vol est constante et prend la valeur  $M_{min}$ . Afin de discriminer facilement cette phase Ph3 de la phase Ph1, elle aussi de largeur réelle constante mais de taille nettement supérieure, on affiche moins de marqueurs 21 que dans les phases Ph1 et Ph2 précédentes (par exemple, seulement deux marqueurs 21, au lieu de quatre dans les phases Ph1 et Ph2), qui sont toutefois plus espacés. En revanche, la forme des limites du couloir 26 reste symbolisée par deux traits longitudinaux droits 27 (figure 8) ;

- pour la phase Ph4 (décollage), la largeur réelle du couloir 26 relatif à la précision requise du vol est variable et augmente progressivement jusqu'à atteindre la valeur  $M_{max}$ . Ainsi, plus de marqueurs 21 que dans la phase Ph3 (par exemple quatre marqueurs ou cercles) sont de nouveau tracés et la forme des limites du couloir est symbolisée par deux traits longitudinaux 27 dont l'extrémité supérieure est inclinée vers l'extérieur de l'échelle 20 (figure 9).

Le moyen d'indication 22 comporte un segment de droite 23 longitudinal (figure 10), dont la largeur ne varie pas sur l'écran de visualisation 6. Ce segment de droite 23 représente un curseur d'écart de distance latéral, qui se déplace horizontalement entre les deux bornes variables de l'échelle 20, proportionnellement à l'écart latéral courant (effectif) élaboré par les moyens 18. La sensibilité de ce curseur est donc elle aussi variable. Par exemple, elle s'accroît en phase d'approche qui requiert une plus grande précision qu'en phase de croisière. Bien entendu, lorsque l'aéronef est exactement positionné de façon stable sur la trajectoire horizontale à suivre, ce segment de droite ou curseur 23 passe exactement au-dessous du symbole 7 illustrant l'aéronef.

On notera que, lors d'un changement de segment de trajectoire ou lorsque le segment de trajectoire suivi est de forme courbe, ce curseur 23 d'écart de distance latéral peut s'incliner dans le sens du virage (figure 11).

Lorsque le moyen d'indication 22 arrive en butée (droite ou gauche) du couloir 26 relatif à la précision requise du vol, quelle que soit la phase du vol en cours, il reste affiché mais sa représentation est modifiée. Il est par exemple tracé en tirets (figure 12 pour une butée gauche et figure 13 pour une butée droite) alors qu'il est en trait continu dans les autres cas (bien que, pour des raisons de compréhension du dessin et de facilité de discrimination dudit moyen d'indication 22, ce dernier ait été



représenté en tirets sur toutes les figures). Ce cas de butée est nécessairement consécutif à l'affichage de chevrons 25 d'écarts latéraux excessifs, puisque l'échelle graphique du guide visuel est constamment ajustée afin que le couloir 26 relatif à la précision requise du vol horizontal réel, de part et d'autre de l'aéronef, soit entièrement visualisé.

Par ailleurs, pour aider à l'interception et au suivi d'une trajectoire T comprenant une pluralité de segments S1, S2, S3, lesdits moyens d'affichage 5 présentent, de plus, sur ledit écran de visualisation 6, un moyen d'indication de changement de segment de trajectoire à suivre. De préférence, il s'agit du segment de droite 23 qui se met à clignoter dans ce cas.

Selon l'invention, les chevrons 25 apparaissent clignotants sur l'échelle fixe 20; quelle que soit la phase du vol en cours et dès que l'aéronef s'approche trop près des limites latérales (droite ou gauche) du couloir 26 relatif à la précision requise du vol. Dès lors, si le pilote persiste à s'éloigner horizontalement de la trajectoire prévue, la symbologie relative au dispositif 3 d'aide au suivi et les chevrons 25 finissent par disparaître. Il deviendra alors nécessaire au pilote d'utiliser le dispositif 1 d'aide à l'interception s'il souhaite rejoindre (en un point quelconque) la trajectoire T quittée.

Si l'on reprend les exemples précédents d'échelle qui ont permis d'illustrer la description de ce guide visuel, il est important de noter que les deux chevrons 25 sont disposés de part et d'autre du symbole 7 illustrant l'aéronef, si l'échelle fixe 20 compte deux marqueurs ou cercles 21, ce qui est le cas de la phase de vol Ph3 (figures 14 et 15 pour des écarts excessifs respectivement vers la droite et vers la gauche).

En revanche, les chevrons 25 sont tracés entre deux cercles successifs 21, si cette même échelle fixe 20 est composée de quatre cercles

21, ce qui est le cas des phases de vol Ph1, Ph2 et Ph4 (figures 16 et 17 pour des écarts excessifs respectivement vers la droite et vers la gauche).

Lesdits moyens d'affichage 5 présentent, de plus, sur ledit écran de visualisation 6, un moyen d'indication 28 de tendance de vitesse latérale. Ce moyen d'indication 28, représenté par exemple sur la figure 18, comporte un segment horizontal 29A relié au symbole 7 de l'aéronef, qui se termine par un segment vertical 29B (ou une pointe de flèche perpendiculaire, pointant sur l'échelle fixe 20 d'écart latéral). Ce moyen d'indication 28 correspond à la dérivée de l'écart latéral courant et pointe, en temps réel, sur la prochaine distance latérale par rapport à la trajectoire, telle qu'elle sera d'ici une durée particulière prédéterminée.

En superposant en continu le segment vertical 29B (ou la pointe de la flèche) au segment de droite 23 ( curseur d'écart de distance latéral) du moyen d'indication 22, comme représenté sur la figure 19, le pilote peut annuler, par un pilotage adapté, progressivement et de façon optimisée, la valeur de l'écart latéral courant et effectuer ainsi une interception optimisée dans le plan horizontal de la trajectoire T.

Grâce à l'invention, le déroulement de l'interception d'une trajectoire T dans le plan horizontal et son suivi s'opère, de façon précise et efficace, selon les quatre étapes E1 à E4 suivantes.

#### 1/ Etape E1 de détermination initiale forfaitaire du point d'interception

L'aéronef a abandonné le suivi de la trajectoire T1 composée de trois segments S1, S2 et S3, alors qu'il se dirigeait vers un point P2. Puis, le pilote souhaite réintégrer le suivi de la trajectoire T1 en un point P5.

Pour ce faire, le pilote dirige l'aéronef (vecteur vitesse sol), vers ce point P5. On notera que, dans ce cas, le dispositif 1 peut lui signaler que sa trajectoire d'approche TR est inadéquate pour deux raisons :

- soit elle interfère avec le terrain (ou un obstacle) en un ou plusieurs points, dont le plus proche est mis en évidence et symbolisé par un

symbole 17, par exemple par un triangle rouge (figure 20). On notera que, dans cet exemple, l'aéronef présente un dérapage important dû au vent, ce qui explique que la direction du vecteur vitesse sol ne se trouve pas dans l'axe de l'aéronef ;

- 5      ➤ soit la vitesse sol courante de l'aéronef est excessive, compte tenu de sa proximité du segment à intercepter, et le contraindra à un dépassement ("overshoot") de trajectoire (figure 21).

### 2/ Etape E2 de convergence

10      Le pilote modifie la route de son aéronef afin que le point de conflit avec le terrain (ou l'obstacle) disparaisse, et/ou il ralentit en réduisant le module de la vitesse sol pour supprimer le dépassement de trajectoire : un virage d'interception au taux prédéfini apparaît en extrémité de l'affichage du dispositif 1. La trajectoire d'approche TR converge vers le même segment S3, mais en un point P6 (figure 22) plus en aval que le  
15      point P5. Ainsi, dans les deux cas précités, le pilote a pu voir et agir avec anticipation pour ajuster l'approche, puis son virage d'interception.

### 3/ Etape E3 d'interception

20      Le pilote fige la trajectoire d'approche TR issue du dispositif 1 en l'engageant (action sur une commande). Il obtient ainsi une nouvelle trajectoire T2 à suivre, en remplacement de l'ancienne trajectoire T1 (avec  $T2 = TR +$  partie de T1 à partir du point P6 d'interception). De plus, le nouveau prochain objectif à atteindre est le point P4 (figure 23) en remplacement de son ancien objectif, le point P2. Dès ce moment, le dispositif 3 fournit au pilote l'écart latéral de l'aéronef par rapport à la  
25      nouvelle trajectoire T2 (figure 24). S'il est trop éloigné de cette dernière, les chevrons 25 d'écarts excessifs apparaissent, lui signalant de se rapprocher immédiatement de ladite trajectoire T2, qui se trouve sur sa gauche pour cet exemple, sous peine de sortir du couloir de précision.



#### 4/ Etape E4 de suivi précis de la trajectoire

Le système 2 conforme à l'invention guide le pilote sur la trajectoire T2 (figure 25), grâce au dispositif 3. Pour ce faire, il suffit au pilote d'annuler l'écart latéral et de ramener le curseur 23 d'écart latéral sous le  
5 symbole 7 de l'aéronef (figure 26). Le dispositif 3 rappelle également au pilote qu'il se trouve en phase d'approche finale sur le point P4 et que la sensibilité de l'échelle est donc maximale pour lui permettre un pilotage précis dans le plan horizontal.

Le système 2 conforme à l'invention comporte, en plus des  
10 moyens d'affichage 5, les moyens 4, 16 et 18 précités qui comprennent, comme représenté sur la figure 1 :

- un système de localisation 30 comportant des capteurs (satellites, ...) fournissant la position précise en trois dimensions de l'aéronef ;
- un système 31 comprenant des modèles 32 de terrain et/ou des  
15 capteurs 33 détectant les éventuels conflits de la trajectoire d'approche avec le terrain et/ou des obstacles ;
- un calculateur 34 élaborant la trajectoire d'approche et les marges latérales de suivi ; et
- un calculateur 35 qui, une fois l'interception réalisée, calcule les écarts  
20 et la vitesse sol dans le plan horizontal de l'aéronef par rapport à la trajectoire de consigne et détermine la phase de vol courante.

On notera que les moyens 30, 31, 34 et 35 précités suffisent à fournir les informations de guidage sécurisés nécessaires à un pilote automatique 36 de l'aéronef, en l'occurrence les informations permettant  
25 l'interception puis le suivi de la trajectoire. A cet effet, toutes les données engendrées par le calculateur 34 de trajectoire d'approche et de suivi, peuvent être exportées par l'intermédiaire de moyens de transmission 37 usuels, vers un pilote automatique 36 de sorte que ce dernier puisse alors piloter automatiquement l'aéronef.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment (S3) d'une trajectoire (T) située dans un plan horizontal, ledit dispositif (1) étant embarqué sur l'aéronef et comportant :

5 – des premiers moyens (4) pour déterminer les valeurs de paramètres de l'aéronef ; et

– des premiers moyens d'affichage (5) pour présenter sur au moins un écran de visualisation (6) :

10 • au moins ledit segment de trajectoire (S3) dans le plan horizontal, à intercepter ; et

• un premier symbole (7) illustrant la position de l'aéronef dans le plan horizontal par rapport à ladite trajectoire (T),

caractérisé en ce que lesdits premiers moyens (4) déterminent au moins un vecteur vitesse sol représentatif de la vitesse de l'aéronef par rapport au sol, et en ce que lesdits premiers moyens d'affichage (5) sont suscep-

15

tibles de présenter, de plus, sur ledit écran de visualisation (6) :

– un premier moyen d'indication (10) de la vitesse sol, correspondant à un premier tronçon rectiligne (11) dans ledit plan horizontal, relié audit premier symbole (7); dont l'orientation angulaire correspond à la direction dudit vecteur vitesse sol et dont la longueur :

20

• est proportionnelle au module du vecteur vitesse sol, lorsque ladite vitesse sol est supérieure à une valeur prédéterminée ; et

• est fixe et proportionnelle au module de ladite valeur prédéterminée, lorsque ladite vitesse sol est inférieure ou égale à cette valeur prédé-

25 terminée ;

– un second moyen d'indication (12) d'approche d'interception, correspondant à un second tronçon rectiligne (13) dans ledit plan horizontal, en direction dudit segment de trajectoire (S3) à intercepter et dont la longueur s'ajuste automatiquement pour que ledit second tronçon recti-

ligne (13) prolonge, à l'une de ses extrémités, ledit premier tronçon rectiligne (11) et, à l'autre de ses extrémités, un troisième moyen d'indication (14) ; et

- ledit troisième moyen d'indication (14) de virage d'interception, correspondant à une portion de courbe comprenant au moins un arc de cercle (15, 15A, 15B) dans ledit plan horizontal, l'une des extrémités de ladite portion de courbe prolongeant par tangence ledit second tronçon rectiligne (13), et son autre extrémité se raccordant par tangence audit segment de trajectoire (S3) à intercepter.

10           2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens d'affichage (5) présentent ledit second moyen d'indication (12) sur ledit écran de visualisation (6), uniquement :

- si un segment (S3) de la trajectoire (T) se trouve dans la direction dudit premier tronçon rectiligne (11) du premier moyen d'indication (10) ; et
- si ce segment (S3) est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit premier tronçon rectiligne (11).

20           3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit arc de cercle (15, 15A, 15B) du troisième moyen d'indication (14) comprend un rayon (R) qui dépend de la vitesse de l'aéronef.

25           4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit arc de cercle (15, 15A, 15B) du troisième moyen d'indication (14) comprend un rayon qui dépend des capacités de l'aéronef.

5           5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit arc de cercle (15, 15A, 15B) du troisième moyen d'indication (14) peut être déformé pour tenir compte de l'intensité et de la direction du vent.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que lesdits premiers moyens d'affichage (5) présentent ledit troisième moyen d'indication (14) sur ledit écran de visualisation (6),  
5 uniquement :

- si un segment (S3) de la trajectoire (T) se trouve dans la direction dudit second tronçon rectiligne (13) du second moyen d'indication (12) ;
- si ce segment (S3) est situé à une distance qui est inférieure à une distance prédéterminée, par rapport audit second tronçon rectiligne (13) ;  
10 et
- si les contraintes de plan de vol rendent une manœuvre d'interception possible.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,

15 caractérisé en ce qu'il comporte, de plus, des seconds moyens (16) pour détecter un obstacle, et en ce que lesdits premiers moyens d'affichage (5) sont susceptibles de présenter, de plus, sur ledit écran de visualisation (6), au moins un second symbole (17) illustrant la position dudit obstacle dans ledit plan horizontal.

20 8. Système d'aide à l'interception et au suivi par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal, caractérisé en ce qu'il est embarqué sur l'aéronef et comporte :

- un dispositif (1) d'aide à l'interception, tel que le dispositif spécifié sous l'une quelconque des revendications 1 à 7 ; et  
25
- un dispositif (3) d'aide au suivi d'une trajectoire.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit dispositif (3) d'aide au suivi d'une trajectoire comporte :

– des troisièmes moyens (18) pour déterminer un écart latéral de l'aéronef, par rapport à un segment de trajectoire, dans le plan horizontal, et des marges latérales tolérées de part et d'autre dudit segment de trajectoire dans le plan horizontal ; et

5 – des seconds moyens d'affichage (5) qui sont susceptibles de présenter sur un écran de visualisation (6) :

- une échelle fixe (20) d'écart latéral ;
- un quatrième moyen d'indication (22) d'écart latéral effectif, correspondant à un segment de droite (23) prévu sur ladite échelle (20) et illustrant l'écart latéral effectif de l'aéronef par rapport au segment
- 10 de trajectoire (S3) à suivre ; et
- un cinquième moyen d'indication (24) d'écart latéral excessif, qui apparaît sur ladite échelle lorsque l'aéronef s'approche, à une distance prédéterminée, d'une desdites marges latérales.

15 10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite échelle fixe (20) présente une taille constante dans toutes les phases de vol de l'aéronef, grâce à un ajustement automatique de la proportion entre les distances réelles et leur représentation sur l'écran de visualisation (6).

20 11. Système selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que ledit segment de droite (23) dudit quatrième moyen d'indication (22) est inclinable.

25 12. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que ledit quatrième moyen d'indication (22) change de forme, lorsqu'il arrive en butée.

13. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que ledit cinquième moyen d'indication (24) est clignotant.

14. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, pour aider à l'interception et au suivi d'une trajectoire (T) comprenant une pluralité de segments (S1, S2, S3, S4),

5 caractérisé en ce que lesdits seconds moyens d'affichage (5) présentent, de plus, sur ledit écran de visualisation (6), un sixième moyen d'indication de changement de segment de trajectoire à suivre.

15. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens d'affichage (5) présentent, de plus, sur ledit écran de visualisation (6), un septième moyen d'indication (28) de tendance de vitesse latérale.

16. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens d'affichage (5) du dispositif (1) d'aide à l'interception et lesdits seconds moyens d'affichage (5) du dispositif (3) d'aide au suivi font partie d'une seule et même unité d'affichage (5).

17. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte, de plus, des moyens de transmission d'informations (37) qui sont susceptibles de relier à la fois lesdits premiers moyens (4) dudit dispositif (1) d'aide à l'interception et lesdits troisièmes moyens (18) dudit dispositif (3) d'aide au suivi, à un pilote automatique (36) de l'aéronef, pour une transmission d'informations.

1/8

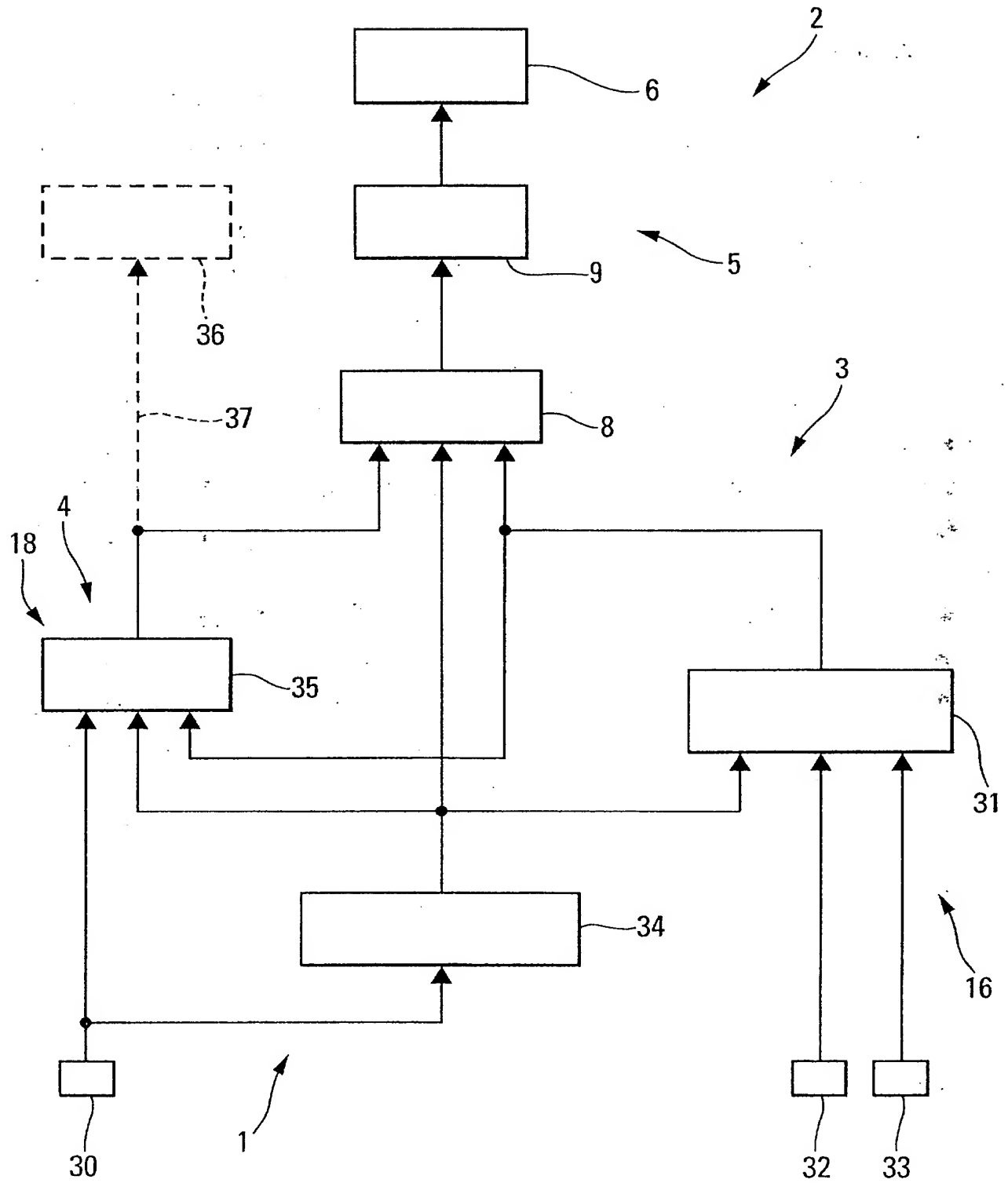


Fig. 1

2/8

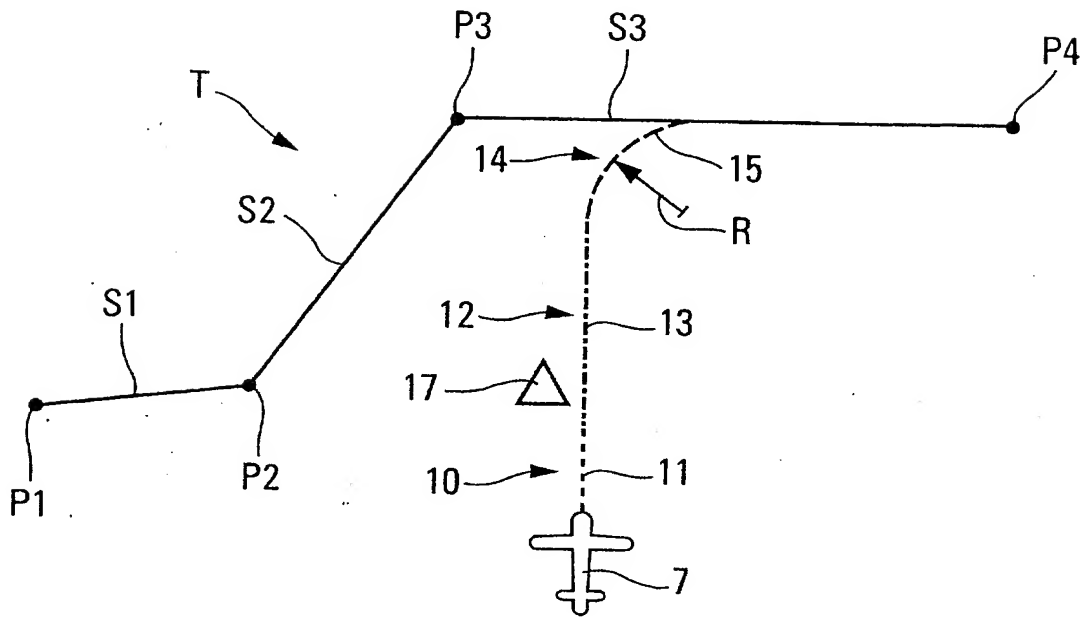


Fig. 2

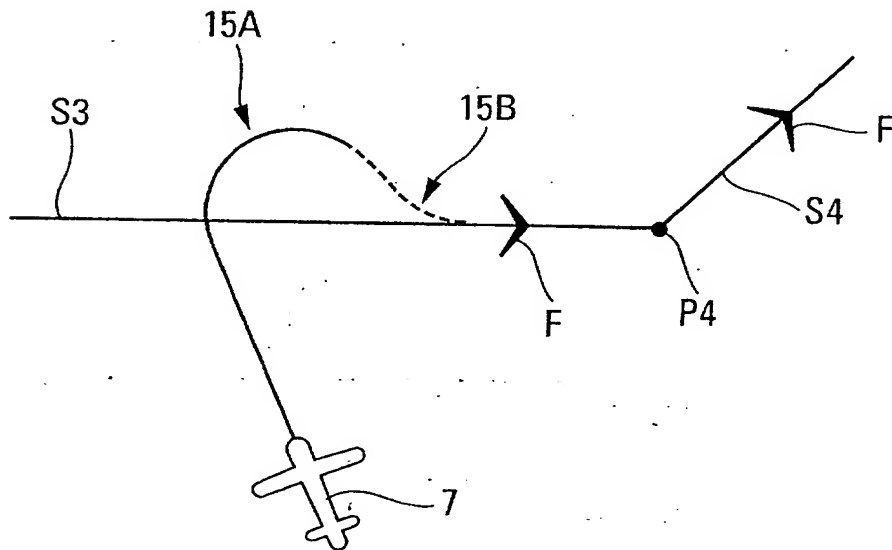


Fig. 3



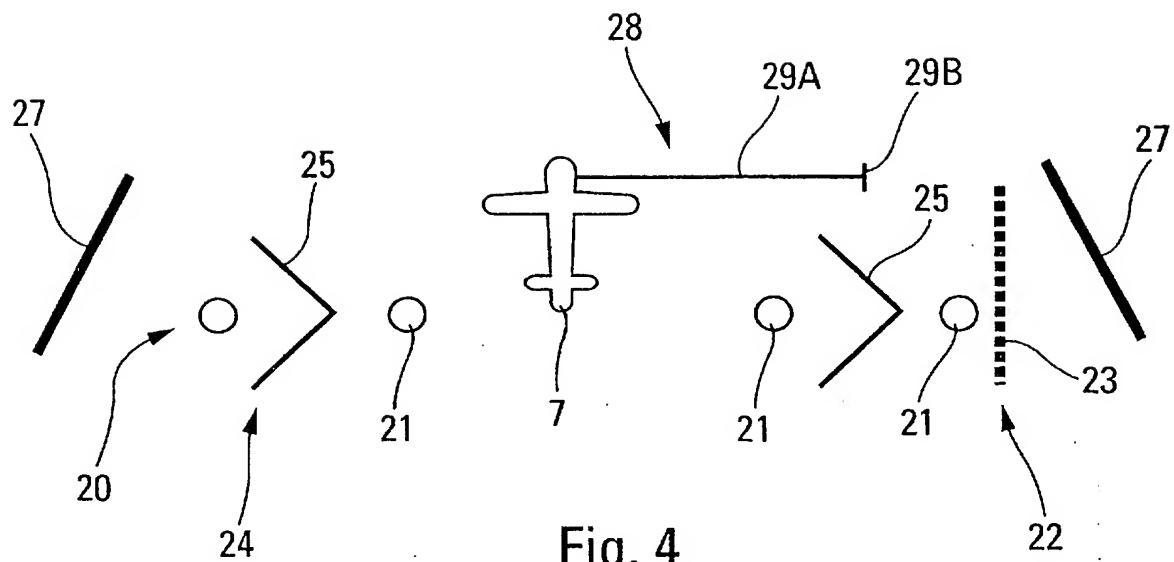


Fig. 4

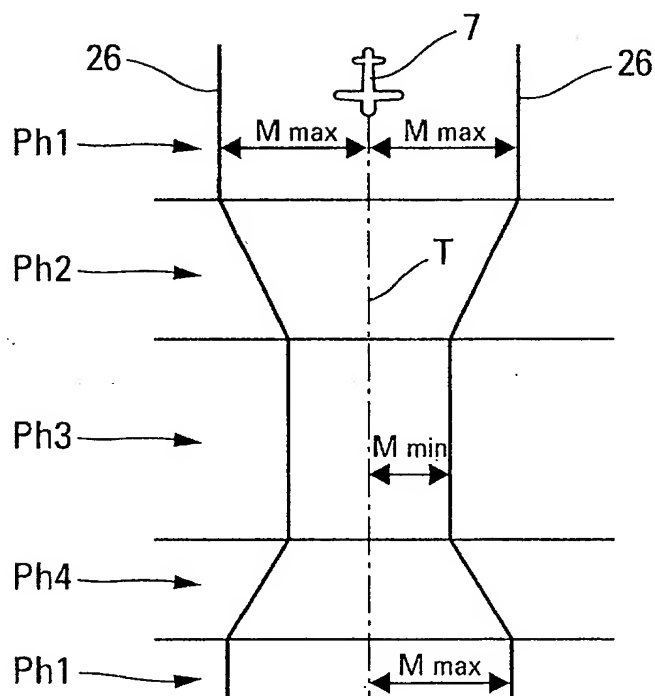


Fig. 5



4/8

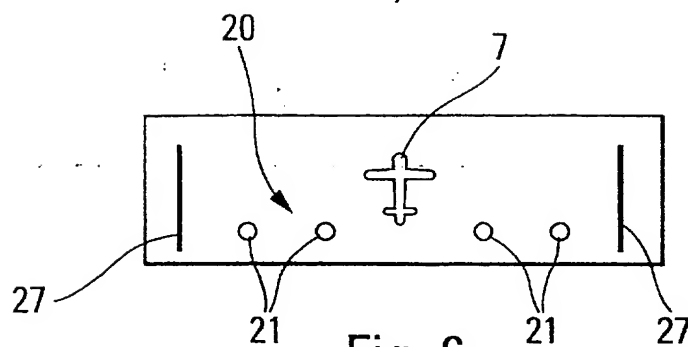


Fig. 6

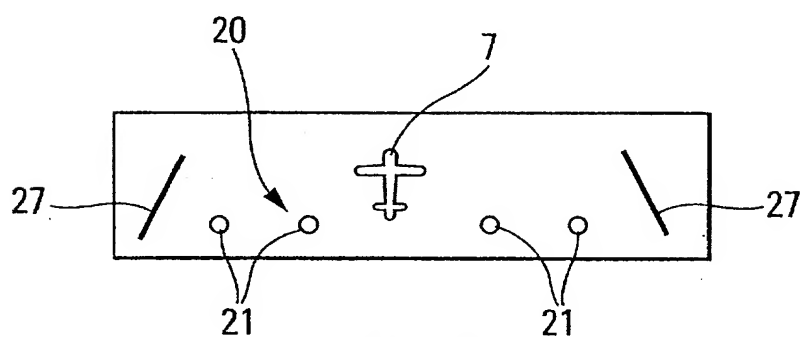


Fig. 7

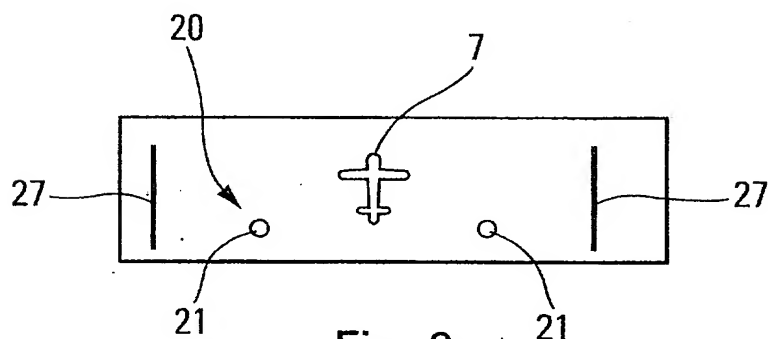


Fig. 8

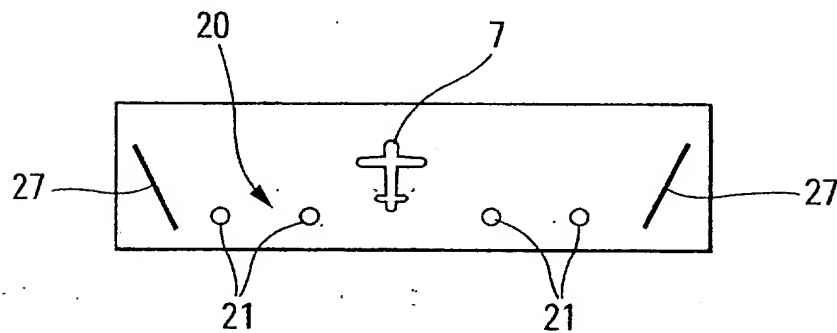


Fig. 9

5/8

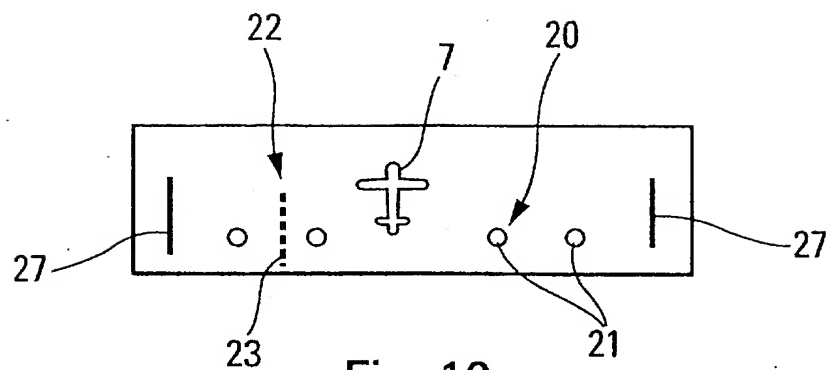


Fig. 10

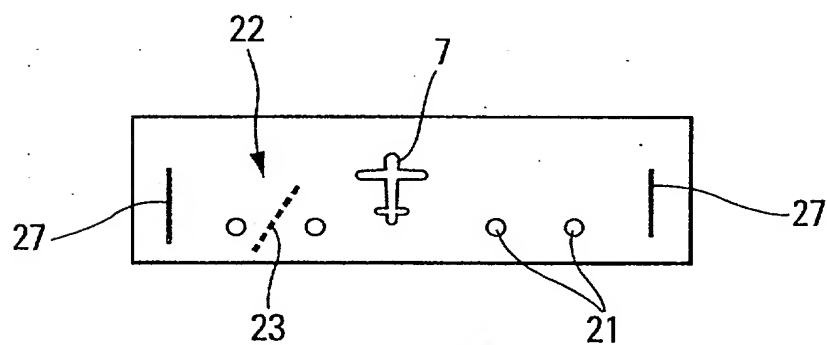


Fig. 11

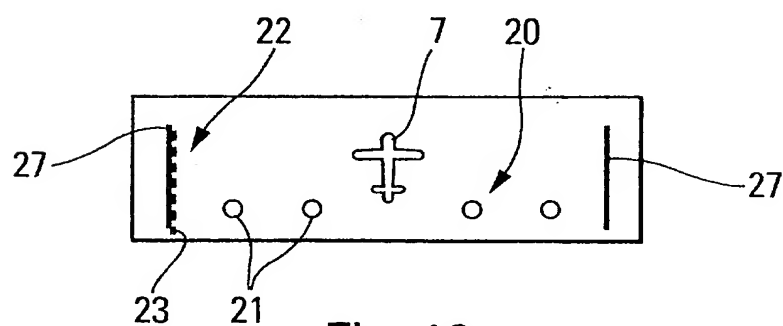


Fig. 12

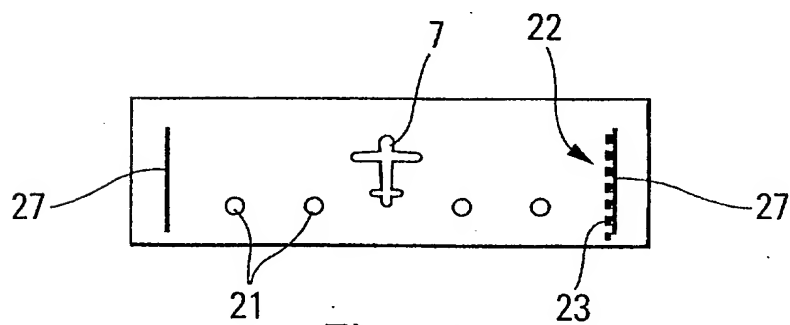


Fig. 13

6/8

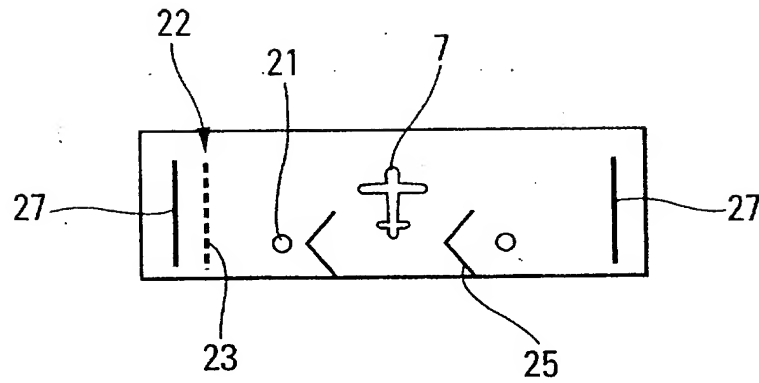


Fig. 14

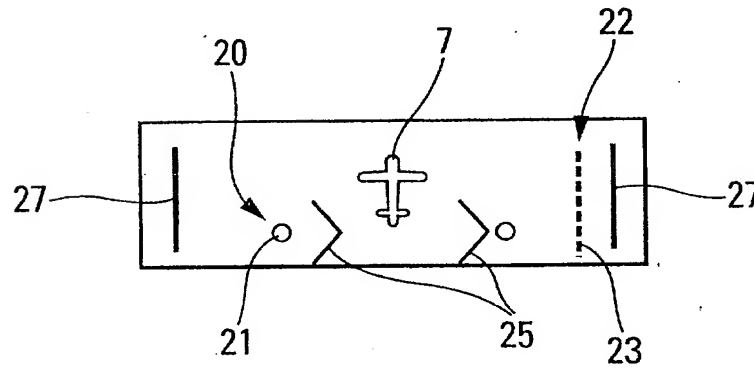


Fig. 15

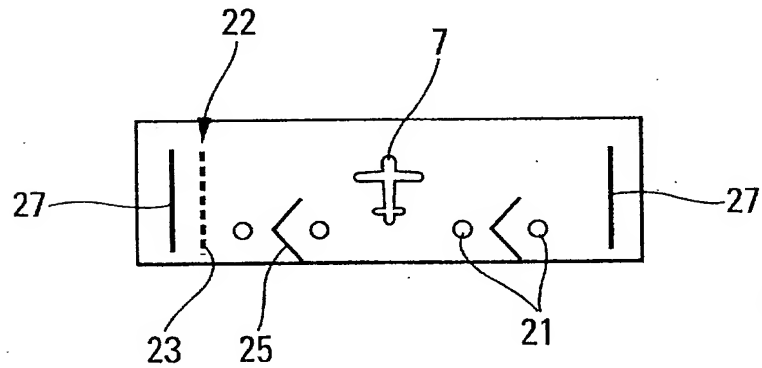


Fig. 16

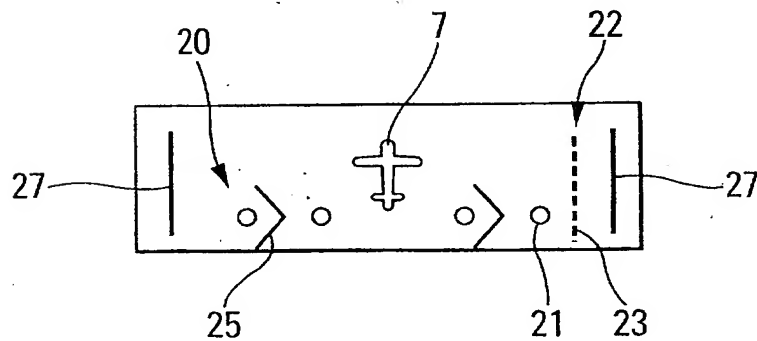


Fig. 17

7/8

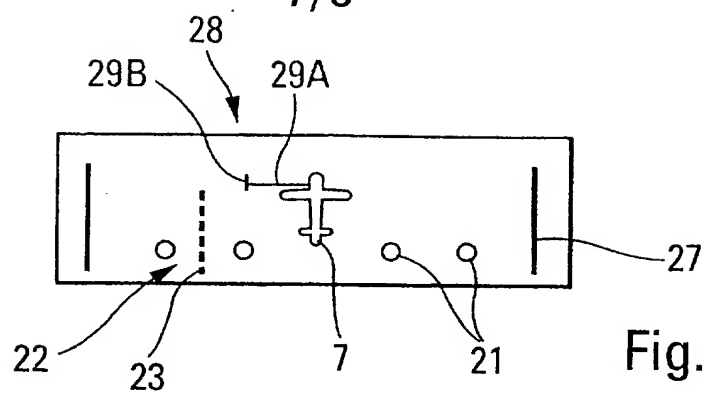


Fig. 18

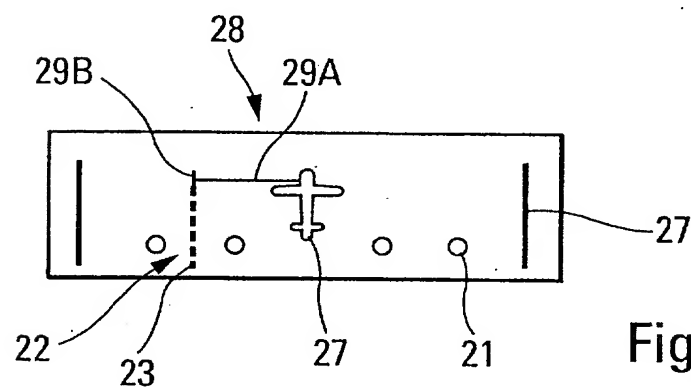


Fig. 19

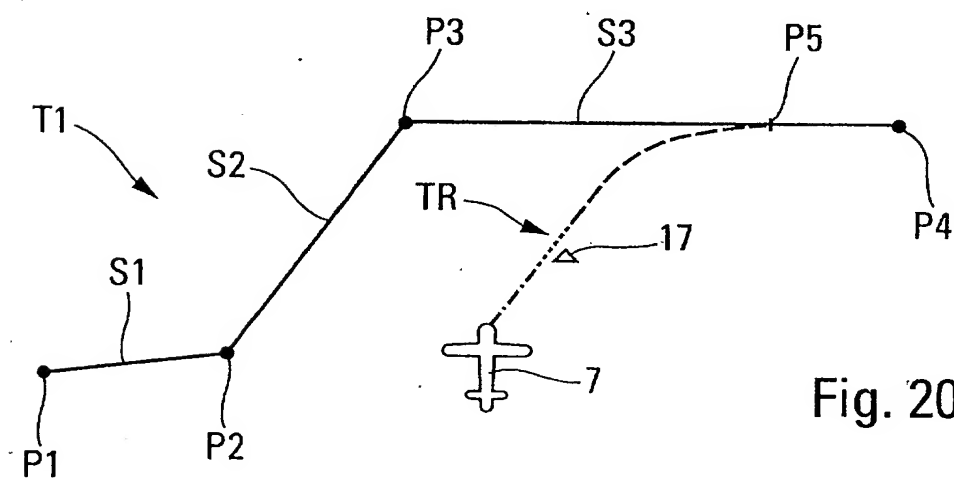


Fig. 20

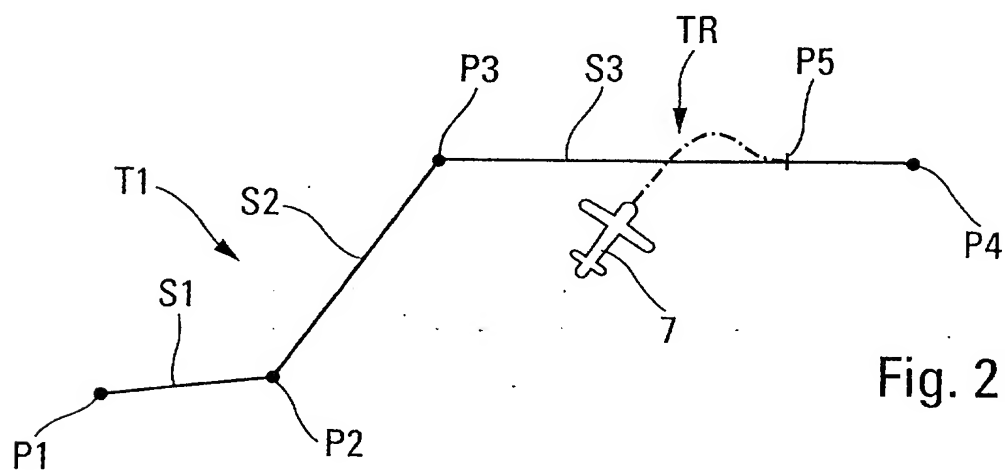


Fig. 21

8/8

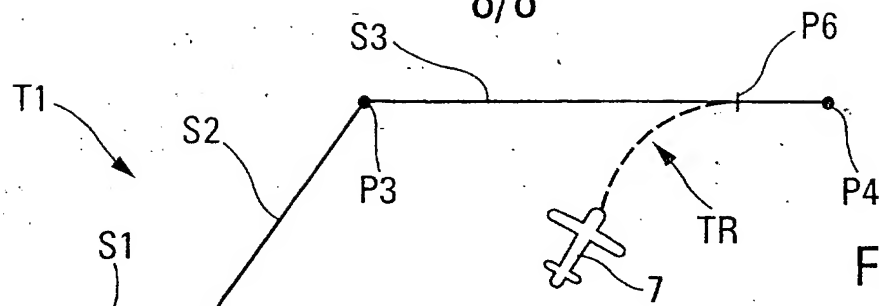


Fig. 22

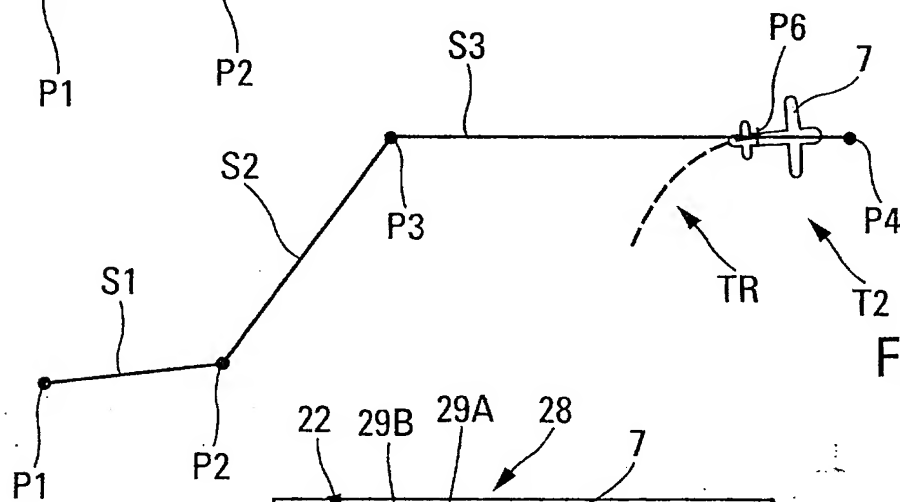


Fig. 23

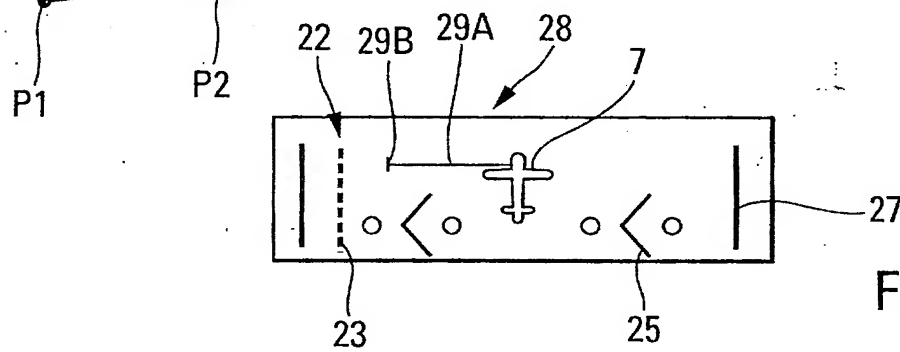


Fig. 24

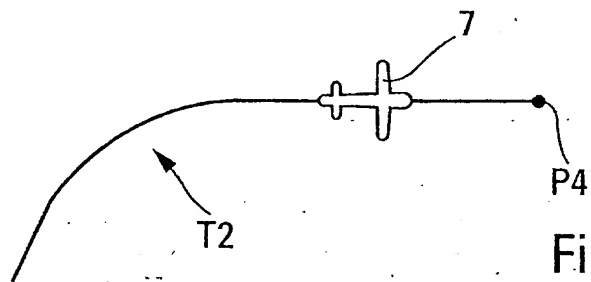


Fig. 25

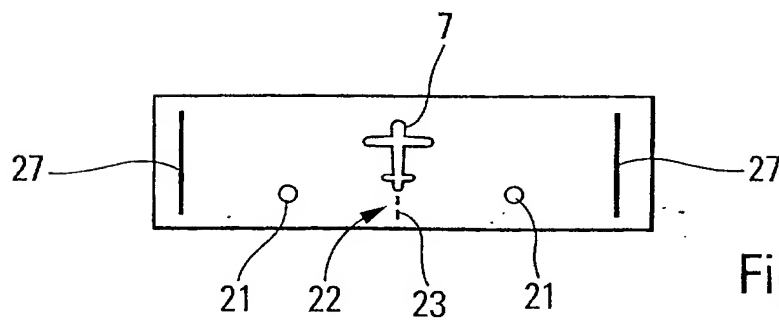


Fig. 26



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1.../1... 

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 0 Y / 270601

<b>V s références pour ce dossier (facultatif)</b>		EU-111
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		02 14 872
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
Dispositif d'aide à l'interception par un aéronef d'un segment d'une trajectoire située dans un plan horizontal et système d'aide à l'interception et au suivi d'un tel segment.		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
EUROCOPTER		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	BAUDRY
	Prénoms	Jean-Pierre
	Adresse	Rue
		Résidence "Le Parnasse" - Entrée 2 Rue Thiers
		Code postal et ville
		8 3 2 0 0 TOULON
	Société d'appartenance (facultatif)	
<b>2</b>	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	Rue
		Code postal et ville
	Société d'appartenance (facultatif)	
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
	Adresse	Rue
		Code postal et ville
	Société d'appartenance (facultatif)	
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		
le 27 novembre 2002 Mandataire "CPI brevet" : Bernard HAUER 98-0504 (B)		

B. Hauer

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

